

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
3. März 2005 (03.03.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/019373 A3**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **C09K 11/06**,  
B01J 31/22, C07F 15/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/009269

(22) Internationales Anmeldedatum:  
18. August 2004 (18.08.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
103 38 550.9 19. August 2003 (19.08.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **BASF AKTIENGESSELLSCHAFT** [DE/DE];  
67056 Ludwigshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BOLD, Markus**  
[DE/DE]; Stahlberger Str. 7, 67246 Dirmstein (DE).  
**LENNARTZ, Christian** [DE/DE]; Ringstrasse 32a,  
67141 Neuhofen (DE). **PRINZ, Martina** [DE/DE]; Hei-  
delberger Str. 55, 69221 Dossenheim (DE). **SCHMIDT,**  
**Hans-Werner** [DE/DE]; Lisztstr. 26, 95444 Bayreuth  
(DE). **THELAKKAT, Mukundan** [IN/DE]; Hussen-  
guthstr. 41, 95445 Bayreuth (DE). **BÄTE, Markus**

[DE/DE]; Schulstr. 5, 95508 Kulmain (DE). **NEU-  
BER, Christian** [DE/DE]; Amfortasweg 3, 95445  
Bayreuth (DE). **KOWALSKY, Wolfgang** [DE/DE];  
Dorothea-Erxleben-Strasse 41 b, 38116 Braunschweig  
(DE). **SCHILDKNECHT, Christian** [DE/DE]; Heim-  
garten 12, 38112 Braunschweig (DE). **JOHANNES,**  
**Hans-Hermann** [DE/DE]; Mörickestrasse 10, 38124  
Braunschweig (DE).

(74) Anwalt: **ISENBRUCK, Günter**; Isenbruck Bösl  
Hörschler Wichmann Huhn, Theodor-Heuss-Anlage 12,  
68165 Mannheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TRANSITION METAL COMPLEXES COMPRISING CARBENE LIGANDS SERVING AS EMITTERS FOR OR-  
GANIC LIGHT-EMITTING DIODES (OLED'S)

(54) Bezeichnung: ÜBERGANGSMETALLKOMPLEXE MIT CARBENLIGANDEN ALS EMITTER FÜR ORGANISCHE  
LICHT-EMITTIERENDE DIODEN (OLED'S)



(57) Abstract: The invention relates to the use of transition metal complexes of formula (I)  
in organic light-emitting diodes, wherein: M<sup>1</sup> represents a metal atom; carbene represents  
a carbene ligand; L represents a monoanionic or dianionic ligand; K represents a neutral  
monodentate or bidentate ligand selected from the group consisting of phosphines, CO,  
pyridines, nitriles and of conjugated dienes that form a π-complex with M<sup>1</sup>; n represents  
a number of carbene ligands, whereby n is at least 1; m represents a number of ligands L,

whereby m can be 0 or = 1; o represents a number of ligands K, whereby o can be 0 or = 1, and the sum n + m + o depends on the  
oxidation stage and coordination number of the metal atom used and on the dentation of the ligands carbene, L and K as well as on  
the charge of the ligands carbene and L, with the condition that n is at least 1. The invention also relates to an OLED containing these  
transition metal complexes, a light-emitting layer containing these transition metal complexes, OLED's containing this light-emitting  
layer, devices that contain an inventive OLED, and to special transition metal complexes containing at least two carbene ligands.

(57) Zusammenfassung: Verwendung von Übergangsmetallkomplexen der Formel (I) in organischen Licht-emittierenden Dioden,  
worin: M<sup>1</sup> Metallatom; carben Carbenligand; L mono- oder dianionischer Ligand; K neutraler mono- oder bidentater Ligand aus-  
gewählt aus der Gruppe bestehend aus Phosphinen; CO; Pyridinen; Nitrilen und konjugierten Dienen, die einen π-Komplex mit M<sup>1</sup>  
bilden; n Zahl der Carbenliganden, wobei n mindestens 1 ist; m Zahl der Liganden L, wobei m 0 oder ≥ 1 sein kann; o Zahl der Ligan-  
den K, wobei o 0 oder ≥ 1 sein kann; wobei die Summe n + m + o von der Oxidationsstufe und Koordinationszahl des eingesetzten  
Metallatoms und von der Zähigkeit der Liganden carben, L und K sowie von der Ladung der Liganden carben und L abhängig ist,  
mit der Bedingung, dass n mindestens 1 ist, sowie ein OLED enthaltend diese Übergangsmetallkomplexe, eine Licht-emittierende  
Schicht enthaltend diese Übergangsmetallkomplexe, OLEDs enthaltend diese Licht-emittierende Schicht, Vorrichtungen, die ein er-  
findungsgemäßes OLED enthalten, sowie spezielle Übergangsmetallkomplexe enthaltend mindestens zwei Carbenliganden.

WO 2005/019373 A3



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen**

**Recherchenberichts:**

19. Mai 2005

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*